

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum Tentang Biopori



Gambar 2.1 lubang biopori

Menurut Griya (2008) lubang-lubang kecil pada tanah yang terbentuk akibat aktivitas organisme dalam tanah seperti cacing atau pergerakan akar-akar dalam tanah. Lubang tersebut akan berisi udara dan menjadi jalur mengalirnya air. Jadi air hujan tidak langsung masuk ke saluran pembuangan air, tetapi meresap kedalam tanah melalui lubang tersebut. Selain itu biopori juga bermanfaat untuk mengubah sampah organik menjadi kompos dengan cara buang sampah rumah tangga kedalam lubang yang sudah dibuat. Biopori juga dapat meningkatkan aktivitas organisme dan mikroorganisme tanah sehingga dapat menjaga kesehatan tanah, sampah organik yang kita buang di lubang biopori merupakan makanan untuk organisme yang ada dalam tanah. Organisme tersebut dapat membuat sampah menjadi kompos yang merupakan pupuk bagi tanaman di sekitarnya.

Lubang biopori ini umumnya berbentuk silinder yang dibuat vertikal ke dalam tanah dengan diameter 10 - 30 cm dan kedalaman 50 – 100 cm. Atau tanah dengan permukaan air yang dangkal, tidak sampai melebihi kedalaman muka air tanah. Lubang biopori dijadikan sebagai alternatif daya resapan air hujan kedalam tanah.

2.2 Manfaat Biopori

Teknologi lubang resapan biopori memiliki manfaat yang sangat banyak namun secara garis besar adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi genangan air



Gambar 2.2 Lubang resapan air.

Pada daerah perkotaan umumnya pembangunan sangat berkembang maka semakin meningkat pula kawasan tertutup (kedap air) sehingga mengurangi daerah resapan yang mengakibatkan menurunnya volume resapan air kedalam tanah. Disamping itu lahan terbuka disekitar daerah pemukiman/perumahan umumnya dalam keadaan padat akibat aktivitas manusia. Kondisi ini menyebabkan peningkatan jumlah air hujan terbuang sebagai air larian (*run off*) yang mengakibatkan terjadinya genangan,

sehingga pada musim hujan akan terjadi banjir. Menurut Rauf (2009) untuk mengatasi banjir di daerah urban tidak hanya melalui perbaikan drainase, tetapi juga dengan memperbanyak daerah-daerah tangkapan air (*water reservoir*), salah satunya yaitu membuat lubang resapan biopori.

Dengan menerapkan lubang resapan biopori maka liang biopori yang terbentuk akan berfungsi meningkatkan resapan air kedalam tanah, sehingga penggunaan lubang resapan biopori dalam jumlah yang sesuai akan mengurangi terjadinya genangan dan pada akhirnya dapat mengendalikan banjir.

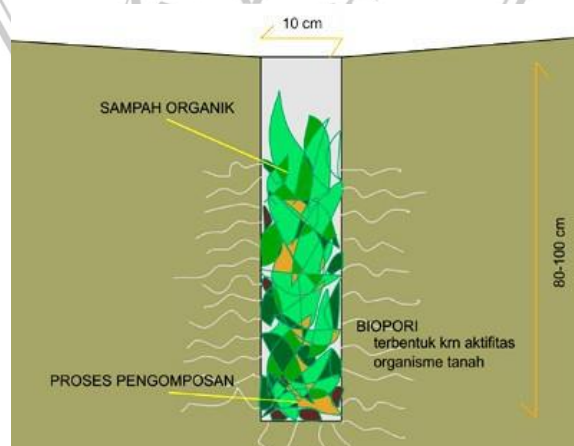
2. Menambah cadangan air tanah

Air hujan yang masuk kedalam tanah akan terus mengalami pergerakan perlahan-lahan menuju tempat yang terendah. Jika terus menerus diisi kembali, cadangan air bawah tanah akan apat dipertahankan walaupun pemanfaatan air bawah tanah untuk kebutuhan manusia cukup tinggi (Asdak, 2001). Dengan meningkatnya resapan air dibawah tanah akan semakin meningkat pula jumlahnya. Ketersediaan cadangan air bawah tanah sangat penting dan wajib dipelihara, khususnya didaerah perkotaan karena air bawah tanah merupakan salah satu cadangan sumber air bersih bagi masyarakat dan pelaku usaha kegiatan. Menurut Rauf (2001) bahwa metode lubang resapan biopori merupakan salah satu tindakan yang tepat dilakukan guna meningkatkan resapan air pada lahan pemukiman/perkotaan, karena air yang masuk kedalam biopori dapat dengan mudah bergerak dalam pori-pori tanah dan masuk sebagai air bawah tanah.

Pada tanah yang telah rusak dimana lapisan tanah atas sudah tipis akibat terkikis oleh air larian, lubang resapan biopori dapat membantu mempercepat laju peresapan air kedalam lapisan bawah tanah yang relatif padat, serta membantu pemasukan bahan organik kedalam tanah. Dengan perbaikan kondisi lapisan bawah tanah maka peresapan air semakin lancar, sehingga cadangan air tanah semakin terjamin (BPLHD JABAR 2009).

Di wilayah perkotaan berkurangnya ketersediaan air tanah sangat dipengaruhi oleh pemanfaatan air bawah tanah yang sangat tinggi di berbagai sektor usaha dan untuk kebutuhan masyarakat sehari-hari. Berbagai bentuk kehilangan tersebut perlu dipulihkan kembali melalui upaya peresapan air kedalam tanah saat terjadi hujan. Lubang resapan biopori berfungsi sebagai tempat manampung aliran permukaan untuk memberi kesempatan air meresap kedalam tanah dan tersimpan untuk menambah cadangan air tanah.

3. Mengurangi volume sampah organik



Gambar 2.3 Lubang sampah organik.

Sampah organik di perkotaan sebagian dari sampah rumah tangga yang menghuni kawasan pemukiman, berupa sisa makanan atau sampah dapur. Selain itu juga berasal dari sisa tanaman berupa pangkasan tanaman pekarangan, sisa hasil panen tanaman yang tidak terjual dan jerami, peningkatan jumlah penduduk mengakibatkan peningkatan volume sampah yang harus diangkut ketempat pembuangan sementara (TPS) dan tempat pembuangan akhir (TPA)

Keterbatasan sarana prasarana penanganan sampah di perkotaan menyebabkan pengelolaan sampah tidak berjalan maksimal, sehingga masyarakat mencari alternative penanganan lain seperti membakar, membuang sampah ke sungai menumpukkan disebelah tempat yang sangat membantu pemandangan lingkungan dan akan berdampak negative terhadap pelestarian lingkungan.

Dengan menerapkan teknologi lubang resapan biopori maka sampah organik yang dihasilkan setiap hari tidak lagi menjadi masalah, tetapi dapat dimanfaatkan dengan memasukkannya ke dalam tanah yang digali (lubang resapan). Untuk memperoleh makanannya mikroorganisme tanah akan menguraikan bahan organik tersebut, sehingga populasinya akan terus bertambah dan aktivitasnya akan membentuk pori-pori di dalam tanah.

2.3 Pembuatan Lubang Biopori Dengan Bor Manual dan Jumlah

Lubang Biopori yang Disarankan.

Jumlah lubang yang perlu dibuat dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\frac{\sum \text{LRB} = \text{Intensitas hujan (mm/jam)} \times \text{luas bid kedap (m}^2\text{)}}{\text{Laju peresapan air per lubang (liter/jam)}}$$

Sebagai contoh untuk daerah dengan intensitas hujan 50 mm/jam (hujan lebat), dengan laju peresapan air per lubang 3 liter/menit (180 liter/jam) pada 100 m² bidang kedap perlu dibuat sebanyak $(50 \times 100) / 180 = 28$ lubang.

Bila lubang yang dibuat berdiameter 10 cm dengan kedalaman 100 cm, maka setiap lubang dapat menampung 7,8 liter sampah organik. Ini berarti bahwa setiap lubang dapat diisi sampah organik selama 2-3 hari. Dengan demikian 28 lubang baru dapat dipenuhi dengan sampah organik yang dihasilkan selama 56-48 hari. Dalam selang waktu tersebut lubang yang pertama diisi sudah terkomposisi menjadi kompos sehingga volumenya telah menyusut. Dengan demikian lubang lubang ini sudah dapat diisi kembali dengan sampah organik baru dan begitu seterusnya.

Berikut cara pembuatan lubang bioporinya:

1. Cari lokasi yang tepat untuk membuat lubang resapan biopori, yaitu pada daerah air hujan yang mengalir seperti taman, halaman parkir, dsb nya.
2. Tanah yang akan dilubangi disiram air supaya mudah untuk dilubangi.
3. Letakkan mata bor tegak lurus dengan tanah untuk memulai pengeboran.

4. Lubangi tanah dengan mesin bor biopori, dengan menekan bor ke bawah hingga bor masuk kedalam tanah.
5. Dan untuk memudahkan dalam pengeboran , lakukan penyiraman dengan air selama pengeboran.
6. bersihkan tanah dari dalam mata bor dengan menggunakan pisau atau tusukan yang lainnya dimulai dengan menekan tanah dari sisi dalam mata bor sehingga tanah mudah dilepaskan.
7. lakukan terus proses pelubangan tanah berulang-ulang hingga mencapai kedalaman 50 cm - 100 cm.
8. lalu isi dengan sampah organik.

2.4 Cara Merawat Lubang Biopori

Agar biopori tetap berfungsi optimal maka senantiasa perlu dilakukan perawatan, yaitu dengan cara:

a. Penambahan Bahan Organik

Menambahkan sampah organik dengan tujuan untuk mempertahankan ketersediaan bahan organik yang berguna untuk kelangsungan hidup dan aktifitas mikro organisme tanah yang berperan dalam terbentuknya liang-liang pori di dalam tanah, karena organisme tanah membutuhkan pakan setiap hari untuk dapat tumbuh dan berkembang biak, selain itu juga agar lubang biopori tetap penuh, sehingga tanah yang terbawa oleh air hujan tidak masuk kedalam lubang dan menjaga dinding biopori tidak roboh.

b. Memanen Kompos

Sampah organik yang dimasukkan kedalam lubang biopori akan terurai dan mengalami pelapukan dengan bantuan berbagai organisme tanah menjadi kompos yang ditandai perubahan struktur menjadi lebih halus dan warna menjadi coklat kehitaman. Pemanenan kompos sebaiknya dilakukan pada musim kemarau dimana kondisi tanah tidak dalam keadaan basah (Brata, 2008)

2.5 Mesin Bor Biopori

Mesin bor adalah jenis mesin yang gerakannya memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Sedangkan pengeboran adalah operasi menghasilkan lubang berbentuk bulat dalam proses kerja dengan menggunakan pemotong berputar yang disebut bor. Prototype mesin bor biopori ini meneruskan alat bor biopori yang telah ada sebelumnya, dimana proses pengerjaannya dilakukan secara manual. Dilihat dari mekanisme kerjanya bor biopori dengan alat yang sudah ada adalah sama, yaitu membuat lubang untuk biopori. Namun system kerjanya berbeda, dimana alat yang sudah ada dilakukannya secara manual oleh tangan. Sedangkan mesin bor ini menggunakan mesin untuk proses kerjanya. Tentu lebih efisien dari segi waktu maupun hasil kerjanya. (AUSTENIT, OKTOBER 2017)

Prortotype mesin bor biopori ini mempunyai desain yang sangat membantu dalam pekerjaanya. Desain kerangka dengan mesin bor di buat bongkar pasang yang tujuannya untuk mempermudah dalam proses perbaikan motor (apabila terjadi masalah) atau jika ingin membersihkan mesin bor dari kotoran setelah proses kerja.

Selain itu dibagian poros kerangka sudah dilengkapi dengan roda agar mudah berpindah posisi kerjanya. Alat ini menggunakan tali sebagai penahan mesinnya agar tetap ditempat apabila mesin tidak beroperasi dan pengunci pada bagian kerangkanya. Untuk mengoprasikan alat ini tinggal nyalakan listrik dan cabut pegunci pada kerangka, mesin dengan sendirinya akan turun dan mulai bekerja membuat lubang. Setelah proses pekerjaan selesai pada satu titik lubang kemudian Tarik mesin naik dengan cara memutar puli, maka tali akan tergulung dan mesin terangkat, ini menggunakan system katrol agar tidak berat saat puli diputar.



Gambar 2.4 Prototype Mesin Bor Biopori

2.5.1 Bagian-bagian utama dari mesin bor diantaranya adalah :

1. Motor

Motor merupakan sumber gerak dari mesin bor yang berfungsi untuk menggerakkan pisau (mata bor)

2. Drill (Mata Bor)

Merupakan suatu alat pembuat lubang atau alur yang efisien. mata bor yang digunakan dalam proses ini adalah berbentuk spiral, karna daya hantarnya baik yaitu menggali tanah sekaligus mengangkat sisa tanah yang sudah tergali.

3. Spindle

Bagian yang menggerakkan chuck atau pencekam, sebagai pencekam mata bor.

4. Kelistrikan

Sebagai indikator mesin bor dimana tombol power dan pengatur saklar kecepatan.

5. Bahan Bakar

Penggerak utama dari mesin bor ini adalah motor, dimana motor memerlukan bahan bakar sebagai penggeraknya (bensin + oli)

2.5.2 Perawatan Mesin Bor

Sebuah mesin dalam menjaga performa kinerjanya pasti memerlukan perawatan yang baik. Hal yang harus dijaga dalam merawat mesin bor ini diantaranya adalah :

1. Pelumasan secara rutin untuk mengurangi panas dari gesekan
2. Mesin harus dibersihkan setelah digunakan
3. Chips harus dibersihkan dengan kuas
4. Mesin di olesi dengan cairan anti karat agar tidak mudah karatan
5. Perlindungan kusus untuk pisau (mata bor)

2.5.3 Pembuatan Lubang Biopori Dengan Mesin Bor Biopori

Pengeboran tanah merupakan alat bantu pengerjaan proses pengeboran.

Biasanya memerlukan penyesuaian antara benda kerja dengan proses kerja yang diinginkan, misalnya besar diameter dan banyaknya lubang yang akan dikerjakan.

Dalam proses pengeboran hal yang harus dipahami adalah :

1. Pahami kondisi tanah yang akan dikerjakan.
2. Penyesuaian diameter media kerja dengan mata bor pada mesin bor.
3. Siram tanah terlebih dahulu agar memudahkan saat pengeboran
4. Kedalaman lubang sesuai dengan panjang mata bor.
5. apabila tanah berbatu atau kerikil sehingga menghambat pengeboran, maka pengeboran dapat dihentikan sampai batas kedalaman yang bias di tembus oleh mata bor saja.
6. isikan lubang dengan sampah organik.

2.6 Bagian-Bagian Prototype Mesin Lubang Biopori

Komponen utama yang digunakan untuk membuat lubang biopori ini diantaranya adalah :

1. Kerangka

Berfungsi sebagai pemersatu elemen atau komponen pada posisinya sesuai fungsi masing-masing komponen tersebut sehingga membentuk sebuah alat bantu. Dengan rangka sebuah alat bantu dapat dihubungkan satu sama lain.

Bentuk rangka sangat dipengaruhi oleh :

1. Dimensi dan bentuk ukuran.
2. Berat maksimum yang diizinkan.

3. Bentuk dan jenis bahan baku yang tersedia.
4. Batas waktu pengerjaan.

Bahan untuk konstruksi rangka :

1. Besi rongga berbentuk persegi. (besi holo)
2. Elemen-elemen tunggal yang disatukan dengan system ikatan kawel.
3. Rangka yang diisatukan dengan las.

2. Pully

Berfungsi sebagai penggerak naik turunnya mesin bor terhadap benda kerja atau posisi lubang yang dikerjakan.

3. Tali

Tali disini sebagai tahanan antara mesin dan kerangka, dimana tali tersebut dijadikan untuk menahan beban dari mesin yang dikaitkan pada pully yang ada dalam kerangka

4. Pengikat

Berfungsi sebagai alat yang mengaitkan mesin bor terhadap kerangka, ambil kawel agar mudah untuk bongkar pasang mesin bor dari rangka mungkin untuk proses mencuci mata bor, perawatan mesin bor atau untuk keperluan yang lain.

5. Roda

Berfungsi sebagai penggerak maju mundur atau penempatan rangka terhadap posisi benda kerja atau tanah yang akan dilubangi.

6. Katrol

Katrol disini sebagai rel tali dari pully kemesin. Dengan sistem katrol tujuannya untuk meringankan beban mesin yang digerakkan oleh pully.

7. Pisau (Mata Bor)

Berfungsi sebagai pengeruk tanah, disini memakai pisau berbentuk spiral, dengan pisau model spiral kerja lebih efisien karena sisa tanah yang tergali juga ikut terangkat keatas.

8. Motor

Peran motor disini sangatlah penting, karena motor adalah sebagai sumber gerak dari pisau (mata bor).

2.7 Macam Alat Membuat Lubang Biopori

Untuk proses kerja dalam pembuatan lubang biopori dapat menggunakan beberapa alat, adapun contoh dari alat pembuatan lubang biopori seperti berikut :

A. Bor Maniual Model Engkel



Gambar 2.5 Alat membuat lubang biopori model engkel

Alat model engkel ini cocok digunakan untuk membuat lubang yang sifatnya seperti tanah liat. Namun dalam menggunakan alat ini memakan waktu lama dalam proses pengerjaannya.

B. Bor Manual Model Spiral



Gambar 2.6 Alat membuat lubang biopori model spiral

Alat model putar/spiral ini berbeda dengan model engkel, dimana pada pisaunya berbentuk spiral yang cocok digunakan untuk membuat lubang biopori dengan sifat tanah berpasir. Dengan menggunakan alat ini mungkin membutuhkan waktu lebih lama di bandingkan dengan model yang engkel namun lebih efisien dalam pengolahan tanah (tanah langsung ikut terangkat, jadi tidak perlu kerja 2X dalam pengambilan tanah

C. Mesin Bor Biopori



Gambar 2.7 Alat membuat lubang biopori dengan bantuan mesin

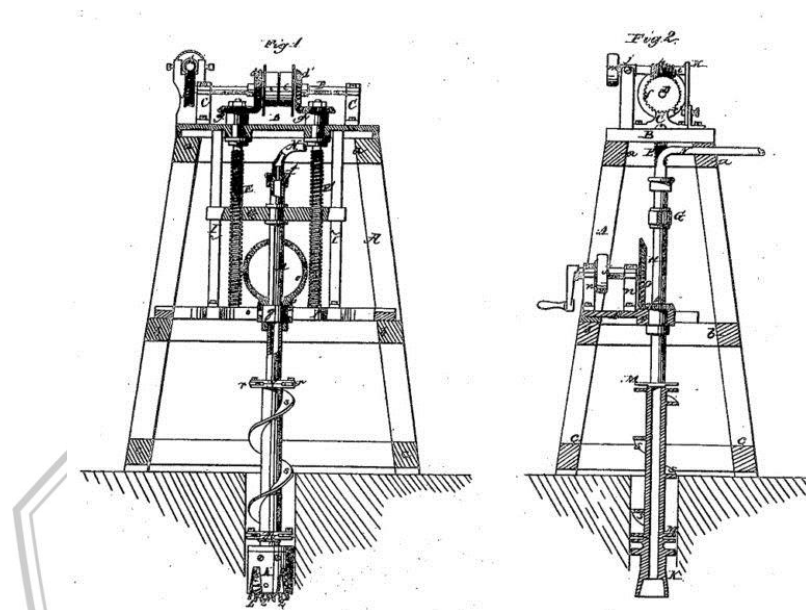
Alat bor biopori ini lebih efisien dalam kerjanya, karena dengan menggunakan mesin sebagai penggeraknya.

Pembuatan lubang dengan menggunakan alat bantu sederhana seperti linggis atau seperti pada gambar 2.2 dan 2.3 diatas yang dikerjakan secara manual tentunya banyak menggunakan tenaga manusia, waktu dan biaya yang cukup banyak. Dari hasil percobaan peneliti, dengan cara manual untuk membuat satu buah lubang dengan kedalaman 60 cm diameter 10 cm memerlukan waktu 30 menit. (AUSTENIT, OKTOBER 2017)

Untuk mengefisiensikan waktu, biaya, tenaga dan kemudahan dalam proses pembuatan lubang biopori ini diperlukan mesin. Seperti pada gambar 2.7 Alat bor biopori ini sudah menggunakan bantuan mesin dalam proses

pengerjaannya. Namun alat ini masih menggunakan metode manual yang proses kerjanya masih perlu dipegangi oleh tangan. (AUSTENIT, OKTOBER 2017)

D. Drilling Stone and Soil



Gambar 2.8 *Drilling stone and soil*

Drilling stone and soil ini prinsipnya sama dengan mesin bor biopori sebelumnya yaitu menggunakan model mata bor model spiral namun Drilling Stone and Soil ini masih manual (tidak menggunakan mesin) dengan memanfaatkan gear dan tuas katrol sebagai penggerakannya. Selain itu konstruksi rangka yang terlalu lebar sehingga memakan tempat yang cukup besar. Drilling stone ini tidak memiliki roda dalam konstruksi rangkanya sehingga cukup rumit saat akan berpindah tempat dari satu titik ke titik lain.